

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-297015

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.CI.

B41J 2/44

B41J 2/45

B41J 2/455

(21)Application number : 09-107088

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.1997

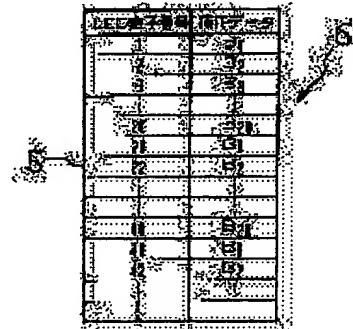
(72)Inventor : TAKEHARA ATSUSHI
MAEDA TAKEHISA

(54) IMAGE FORMING SYSTEM AND METHOD FOR ACQUIRING CORRECTION DATA OF UNEVEN DOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming system in which unevenness of dot can be corrected correctly without requiring a bulky measurement data.

SOLUTION: The image forming system comprises a section 5 where a data B1-B20 for correcting the unevenness of dot of each LED element is stored as an identical data having periodicity in units of unit focus element. One unit focus element pertains the unit focus image of a predetermined number of LED elements. The dots are fluctuated when the center of a focus element array is shifted from the optical axis but since it has periodicity, a substantially identical fluctuation of dot takes place under action of any unit focus element so long as the optical axis is shifted similarly for all unit focus element. Consequently, a data for correcting the unevenness of all dots can be obtained from the data B1-B20 for correcting the unevenness of dot of one unit focus element. Since a data for correcting the unevenness of dot is stored in the correction data memory section 5 while having periodicity in units of unit focus element, unevenness of dot can be corrected correctly and such a correction data can be obtained easily.



(51)Int. C1.⁶B 4 1 J 2/44
2/45
2/455

識別記号

F I

B 4 1 J 3/21

L

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-107088

(22)出願日 平成9年(1997)4月24日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 竹原 淳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(72)発明者 前田 雄久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】画像形成装置及びそのドットむら補正データ取得方法

(57)【要約】

【課題】 膨大な測定データを要せずにドットむらの補正を行える画像形成装置を提供する。

【解決手段】 各LED素子に対するドットむら補正データ $B_1 \sim B_{20}$ が等倍結像素子単位で周期性を持たせた同一データとして格納された補正データ記憶部5を備える。1つの等倍結像素子は所定数のLED素子の等倍結像を受け持ち、結像素子アレイ列の中心が光軸からずれているとドットのばつらきを生ずるが、これには周期性があり、光軸が全ての等倍結像素子に対し同様にずれていれば、どの等倍結像素子の作用下でもほぼ同じドットばつらきがあると考えられる。従って、1つの等倍結像素子分のドットむら補正データ $B_1 \sim B_{20}$ が得られれば全体のドットむら補正データも得られる。結果として、補正データ記憶部5に等倍結像素子単位で周期性を持たせた同一データとして格納されていれば適正なドットむら補正ができ、このような補正データを得ることは簡単である。

| LED素子番号 | 補正データ |
|---------|----------|
| 1 | B_1 |
| 2 | B_2 |
| 3 | B_3 |
| ... | ... |
| 20 | B_{20} |
| 21 | B_1 |
| 22 | B_2 |
| ... | ... |
| 40 | B_{20} |
| 41 | B_1 |
| 42 | B_2 |
| ... | ... |

5 ~

focus
element

6

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のLED素子がライン状に配設されたLEDアレイと、このLEDアレイと結像面との間に位置して所定数のLED素子毎に1つずつ割り当てられた複数の等倍結像素子がアレイ状に配設された結像素子アレイとを備え、光量補正された前記LED素子を画像データに応じて点灯制御して電子写真法により画像を形成する画像形成装置において、

各LED素子に対するドットむら補正データが前記等倍結像素子単位で周期性を持たせた同一データとして格納された補正データ記憶部を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 多数のLED素子がライン状に配設されたLEDアレイと、このLEDアレイと結像面との間に位置して所定数のLED素子毎に1つずつ割り当てられた複数の等倍結像素子がアレイ状に配設された結像素子アレイとを備え、光量補正された前記LED素子を画像データに応じて点灯制御して電子写真法により画像を形成する画像形成装置において、

任意の1つ又は複数の等倍結像素子径に属する所定数の前記LED素子について画像形成動作を行わせて各LED素子に対するドット径を測定し、ドット径の測定結果に基づき各LED素子に対するドットむら補正データを決定し、決定された各LED素子に対するドットむら補正データを他の等倍結像素子径に属する対応するLED素子用のドットむら補正データとして繰り返し展開して補正データ記憶部に格納するようにしたことを特徴とする画像形成装置におけるドットむら補正データ取得方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光書き装置にLEDアレイヘッドを用いて、電子写真法により画像形成を行うプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等の画像形成装置及びそのドットむら補正データ取得方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、電子写真法により画像を形成するプリンタでは、光書き装置としてレーザ光源とそのレーザ光を偏向走査させるポリゴンミラー等によるレーザ走査光学系を用いるのが主流であるが、近年では、装置本体の小型・簡易化等を図るため、光書き装置としてLEDアレイヘッドを用いたLEDアレイプリンタも注目されている。LEDアレイヘッドは、多数のLED素子をライン状に配設させたLEDアレイと、複数の等倍結像素子をアレイ状に配設させた結像素子アレイ（レンズアレイ）とを組合せてなるものであり、各LED素子を画像データに応じて点灯制御することにより感光体上に対する光書き込みが行われ、静電潜像が形成される。

【0003】 この場合、LEDアレイは多数のLED素

子に関してその特性が全て均一となるように製造するのは事実上、不可能であり、従来にあっては、よりよい画像品質を得るために各LED素子の点灯光量が均一となるように各々のLED素子の点灯光量を補正するようにしている（例えば、特開昭62-179963号公報、特開平2-62257号公報、特開平3-196070号公報等参照）。

【0004】 ところが、全てのLED素子に関して光量が均一となるように補正した場合でも、そのスポット径の違いにより、形成されるドット径も異なってくる事態を生ずることがある。特に、1ドット2値（オン・オフ情報のみを有する）方式で面積階調法により階調を表現する方式のプリンタでは、その高密度化が進むとドット径のばらつきが濃度のばらつきとなって現われ、階調表現の画質劣化を引き起こしている。ここに、ドット径にばらつきを生ずる原因の一つとして結像素子アレイの光軸からのはずれが挙げられる。例えば、結像素子アレイの中心が光軸からはずれていると等倍結像素子（レンズ）の中央付近と等倍結像素子の端部付近ではビーム形状が歪められて現像後のドット径が異なる現象が見られる。

【0005】 このようなことから、LEDアレイプリンタに関しては、各LED素子の光量が一定となるように光量補正した後で、それらのスポット径（ドット径）を目標のスポット径で全て均一にさせるようにLED素子を駆動するための駆動ICの電流値を補正データに基づき補正するようにしたものが、例えば、特開平4-305667号公報に示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、特開平4-

30 305667号公報等に示される従来方式によると、ドットむらを補正するためのデータを得るために、全てのLED素子によるドットのスポット径について測定を行い、それらの測定データに基づき各LED素子毎の補正データを算出・決定する必要がある。よって、補正データを取得するための測定データ数等が膨大な量となってしまう。

【0007】 そこで、本発明は、膨大な測定データを要せずにドットむらの補正を適正に行える画像形成装置及びそのドットむら補正データ取得方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明の画像形成装置は、多数のLED素子がライン状に配設されたLEDアレイと、このLEDアレイと結像面との間に位置して所定数のLED素子毎に1つずつ割り当てられた複数の等倍結像素子がアレイ状に配設された結像素子アレイとを備え、光量補正された前記LED素子を画像データに応じて点灯制御して電子写真法により画像を形成する画像形成装置において、各LED素子に対するドットむら補正データが前記等倍結像素子単位で周期性を

持たせた同一データとして格納された補正データ記憶部を備えている。1つの等倍結像素子は所定数のLED素子の等倍結像を受け持つており、結像素子アレイ列の中心が光軸からずれているとドットのばつらきを生ずる。ここに、このばつらきには周期性があり、光軸が全ての等倍結像素子に対して同様にその中心からずれているとすれば、どの等倍結像素子径の作用下においてもほぼ同じドットのばつらきが発生していると考えられる。これは、等倍結像素子の位置により光量分布の波形が歪められるために発生している現象である。従って、任意の1つの等倍結像素子分のドットむら補正データが得られればヘッド全体のドットむら補正データが得られることになる。結果として、補正データ記憶部では等倍結像素子単位で周期性を持たせた同一データとして格納されれば適正なドットむら補正を行えるものであり、このような補正データを得ることは極めて簡単である。

【0009】請求項2記載の発明の画像形成装置におけるドットむら補正データ取得方法は、多数のLED素子がライン状に配設されたLEDアレイと、このLEDアレイと結像面との間に位置して所定数のLED素子毎に1つずつ割り当てられた複数の等倍結像素子がアレイ状に配設された結像素子アレイとを備え、光量補正された前記LED素子を画像データに応じて点灯制御して電子写真法により画像を形成する画像形成装置において、任意の1つ又は複数の等倍結像素子径に属する所定数の前記LED素子について画像形成動作を行わせて各LED素子に対応するドット径を測定し、ドット径の測定結果に基づき各LED素子に対するドットむら補正データを決定し、決定された各LED素子に対するドットむら補正データを他の等倍結像素子径に属する対応するLED素子用のドットむら補正データとして繰り返し展開して補正データ記憶部に格納するようにした。従って、請求項1記載の発明のようなドットむら補正データを得るための実際のドット径測定処理等が1つ又は数個の等倍結像素子径に属するLED素子分のみで簡単で少ない測定データ量で済む。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1ないし図5に基づいて説明する。本実施の形態は、LEDアレイヘッドを用いた電子写真方式のLEDアレイプリンタに適用されている。ここに、構造的には特に図示しないが、一方向に回転駆動されるドラム状の感光体周りには電子写真法によるプロセス順に、帯電装置、光書き込み装置、現像装置、転写装置等が対向配置されている。ここに、光書き込み装置は画像データに応じ感光体上を露光することで静電潜像を形成するものであり、LEDアレイヘッドが用いられている。このLEDアレイヘッドは、感光体の全長に渡る長さを有するLEDアレイ1(図1参照)と結像素子アレイとを平行に並べて組み合わせた構造体である。LEDアレイは多数のLED素子

2(図2参照)をライン状に配設させたもので、前記結像素子アレイはLEDアレイと感光体(結像面)との間に位置して複数の等倍結像素子3(図2参照)がアレイ状に配設されたものである。各等倍結像素子3には所定数a個ずつ(例えば、20個ずつ)のLED素子2が割り当てられている。従って、等倍結像素子2の個数はLED素子2の個数の1/a(例えば、1/20)とされている。

【0011】図1はLEDアレイプリンタ中のLEDアレイヘッドのハードウェア構成例を示し、LEDアレイ1に対するLED駆動回路4を主体として構成されている。このLED駆動回路4は画像データに基づきLEDアレイ1中の各LED素子2の点灯制御を行うものである。ここに、本実施の形態では、各LED素子2の光量は周知の手法に基づき全て同一となるように補正されたものが用いられている。このような条件下に、実際に感光体上に形成されるドットむらを補正するためのドットむら補正データが予め格納された補正データ記憶部5(図3参照)を有するROM6を備えている。補正データ記憶部5に格納されているドットむら補正データBaは各LED素子2の1画素当たりの点灯時間(duty)を変更させるためのデータである。本実施の形態におけるドットむら補正データBaは、後述する補正データ取得方法に基づき、1個の等倍結像素子3の径に依存する所定数a(ここでは、20個ずつ)単位で周期性を持たせた同一の補正データが繰り返して用いられている。実際の書き込み時にROM6の補正データ記憶部5中からこれらのドットむら補正データBaを読み出して補正データに基づき補正された画像データを前記LED駆動回路4に

30 出力するためのデータ補正部7が設けられている。このような補正データに基づき画像データに補正を施しながら光書き込みを行うことにより、ドットむらのない良好な画像が形成される。

【0012】ここに、前記ROM6中の補正データ記憶部5に予め格納されるドットむら補正データの取得について説明する。本実施の形態における基本的な考え方を説明する。図2に示すように、1つの等倍結像素子3は所定数a(例えば、a=20)のLED素子2の等倍結像を受け持っている。即ち、1つの等倍結像素子3の径R40中に所定数aのLED素子2が属している。このような組合せ条件下に、結像素子アレイの中心が光軸からずれていると、ドットのばつらきを生ずる。このばつらきには周期性があり、光軸が全ての等倍結像素子3に対して同様にその中心からずれているとすれば、どの等倍結像素子3に属する部分であっても同じドットのばつらきが発生していると考えられる。これは、等倍結像素子3の位置により光量分布の波形が歪められるために発生している現象である。図2中、最下欄に示す黒丸は形成されるドットであって、等倍結像素子3の位置によってドット径が異なっていることを示している。従って、1つの

等倍結像素子3分のドット径のドットむら補正データが得られればLEDアレイヘッド全体のドットむら補正データが得られることが理解される。

【0013】そこで、本実施の形態では、ドットむら補正データの取得は、完成したLEDアレイプリンタに関して、このLEDアレイプリンタに内蔵されているマイクロコンピュータにより、図5のフローチャートに示すような処理制御を実行することにより行われる。まず、目標ドット径Dが設定される(ステップS1)。この目標ドット径Dは例えばD=50 [μm]とされる。次に、LED素子2の1画素当たりの点灯時間であるdutyを設定する(S2)。このduty 例えばduty=15 [μsec]とされる。また、LEDアレイ1中で任意の1つの等倍結像素子3の径R中に相当するLED素子数aを設定する(S3)。例えば、a=20とされる。この後、任意の1つの等倍結像素子3に属する所定数a=20個分のLED素子2を点灯制御して1ドット孤立点のパターンを感光体上に形成し、図示しないドット径測定装置によりこれらのドット径を測定する(S4)。そして、ROM6等に予め格納されている図4に示すようなduty換算テーブル8を用いて、測定データから目標ドット径とするためのduty換算値(ドットむら補正データ)を算出・決定する(S5)。ここでは、a=20であり、20個のLED素子2に関してB₁～B₂₀で示す20個のドットむら補正データが得られる。後は、決定されたB₁～B₂₀なる各LED素子に対するドットむら補正データを他の等倍結像素子3の径R内に属する対応するLED素子用のドットむら補正データとして繰り返し展開することによりROM6中のドットむら補正データとして補正データ記憶部5に格納される(S6)。この結果、補正データ記憶部5中のデータ内容をみると、所定数a=20個単位で周期性を持たせた同一データが用いられており、LED素子番号で1, 21, 41, …に関してはドットむら補正データB₁、2, 22, 42, …に関してはドットむら補正データB₂、…、20, 40, 60, …に関してはドットむら補正データB₂₀が割り振られている。

【0014】このように本実施の形態によれば、多数のLED素子2の全てについてドット径の測定を行う必要がなく、任意の1つの等倍結像素子3に属するLED素子2分について実際にドット径の測定処理を行うだけの少ない測定データに基づき全てのLED素子2分のドットむら補正データを得ることができ、ドットむらの補正に対する対応策が簡単となる。

【0015】本発明の第二の実施の形態を図6に基づいて説明する。前記実施の形態で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、その説明も省略する。基本的には前記実施の形態の場合と同様であるが、ドットむら補正データの取得方法が若干異なる。即ち、前記実施の形態では、任意の1つの等倍結像素子3に属するLED素

子2についてドット径の測定処理等を行ってドットむら補正データを得るようにしたが、本実施の形態では、任意の複数(数個)の等倍結像素子3に属するLED素子2について各々ドット径の測定処理等を行い、それらの平均値に基づきドットむら補正データを得るようにされている。

【0016】図6はLEDアレイプリンタに内蔵されているマイクロコンピューターにより実行されるドットむら補正データ取得のための処理制御を示すフローチャートである。図5の場合と同様に、目標ドット径D、duty、所定数aを各々設定した後(S1～S3)、測定する等倍結像素子径数(等倍結像素子の数) nをN(Nは数個)に設定するとともに、初期化してn=0とする(S7)。次いで、nの値を+1インクリメントし(S8)、最初の1つの等倍結像素子3に属するa個のLED素子2についてドット径の測定処理を行わせる(S4)。図4に示すようなduty換算テーブル8を用いて、測定データから目標ドット径とするためのドットむら補正データを算出・決定する(S5')。ここでは、a=20, n=1であり、20個のLED素子2に関してB₁₁～B₂₀₁で示す20個のドットむら補正データが得られる。次に、n=Nに達したかを判断し(S9)、達していないければ、ステップS8, S4, S5'の処理を繰り返す。即ち、別の1つの等倍結像素子3に属するa個のLED素子2についてもドット径の測定処理を行わせ(S4)、duty換算テーブル8を用いて、測定データから目標ドット径とするためのドットむら補正データを算出・決定する(S5')。2番目であれば、a=20, n=2であり、20個のLED素子2に関してB₁₂～B₂₀₂で示す20個のドットむら補正データが得られる。N番目であれば、a=20, N=2であり、20個のLED素子2に関してB_{1N}～B_{20N}で示す20個のドットむら補正データが得られる。n=Nに達すると(S9のY)、算出されたN個ずつのduty換算値B_{1N}～B_{20N}の各々の平均値B₁～B₂₀を算出する処理を行う(S10)。即ち、B₁=(B₁₁+B₁₂+…+B_{1N})/Nの如く算出される。後は、平均値により決定されたB₁～B₂₀なる各LED素子に対するドットむら補正データを他の等倍結像素子3の径R内に属する対応するLED素子用のドットむら補正データとして繰り返し展開することによりROM6中のドットむら補正データとして補正データ記憶部5に格納される(S6)。

【0017】本実施の形態によれば、唯一の測定データのみに基づかず、数個ずつの測定データに基づいて各ドットむら補正データを決めており、測定データが少ない点を維持しつつ、得られるドットむら補正データの信頼性をより向上させることができる。

【0018】

【発明の効果】請求項1記載の発明の画像形成装置によれば、各LED素子に対するドットむら補正データが等

倍結像素子単位で周期性を持たせた同一データとして格納された補正データ記憶部を備えているので、測定データ数が少なく済む極めて簡単な方法で得られるドットむら補正データの下に適正なドットむら補正を行わせることができ、良好なる品質の画像を形成することができる。

【0019】請求項2記載の発明の画像形成装置におけるドットむら補正データ取得方法によれば、任意の1つ又は複数の等倍結像素子径に属する所定数のLED素子について画像形成動作を行わせて各LED素子に対応するドット径を測定し、ドット径の測定結果に基づき各LED素子に対するドットむら補正データを決定し、決定された各LED素子に対するドットむら補正データを他の等倍結像素子径に属する対応するLED素子用のドットむら補正データとして繰り返し展開して補正データ記憶部に格納するようにしたので、請求項1記載の発明のようなドットむら補正データを得るための実際のドット径測定処理等が1つ又は数個の等倍結像素子径に属するLED素子分のみで簡単で少ない測定データ量で済ませることができる。

10

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態のLEDアレイヘッドのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図2】ドットむら補正データの取得についての基本的な考え方を説明するための説明図である。

【図3】補正データ記憶部中の記憶内容を模式的に示す説明図である。

【図4】duty換算テーブルの内容を模式的に示す説明図である。

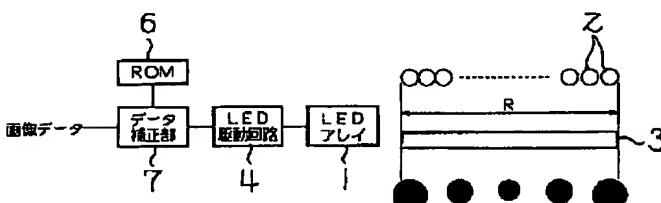
【図5】ドットむら補正データの取得のための処理制御を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第二の実施の形態のドットむら補正データの取得のための処理制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

| | |
|---|----------|
| 1 | LEDアレイ |
| 2 | LED素子 |
| 3 | 等倍結像素子 |
| 5 | 補正データ記憶部 |

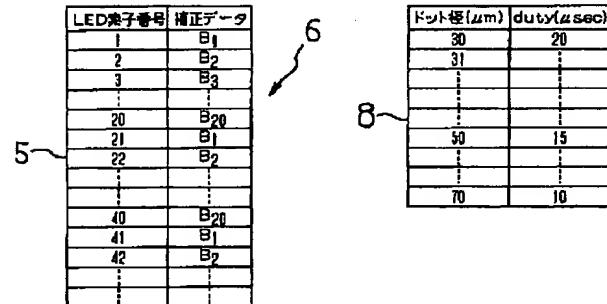
【図1】



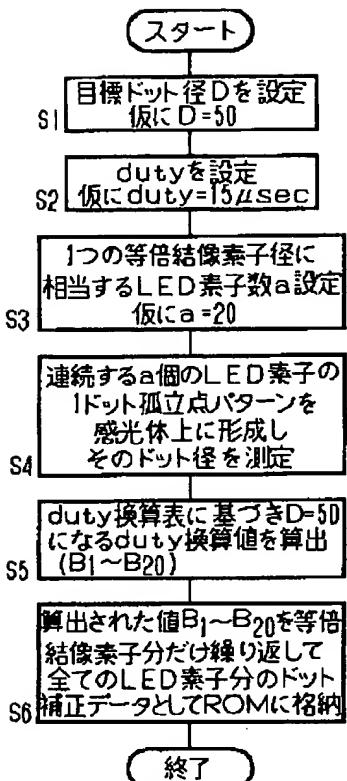
【図2】

【図3】

【図4】



【図5】



【図6】

